

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3407 060 C 2

⑤ Int. Cl. 4:  
B 29 C 49/02

⑳ Aktenzeichen: P 34 07 060.5-16  
㉑ Anmeldetag: 27. 2. 84  
㉒ Offenlegungstag: 12. 9. 85  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 4. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH, 2000  
Hamburg, DE

㉕ Vertreter:

Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000  
München; Schmitz, W., Dipl.-Phys.; Graalfs, E.,  
Dipl.-Ing., 2000 Hamburg; Wehnert, W., Dipl.-Ing.,  
8000 München; Döring, W., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

㉖ Erfinder:

Rosenkranz, Otto; Horwege, Claus; Höne, Norbert,  
2000 Hamburg, DE

㉗ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 17 04 119  
DE-OS 31 01 284  
US 44 24 182  
US 39 29 943

㉘ Verfahren zum Herstellen eines Vorformlings für das Blasformen

DE 3407 060 C 2

DE 3407 060 C 2

Fig. 1

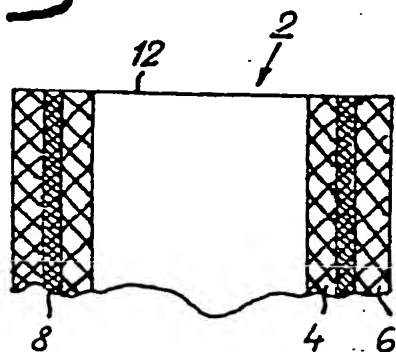


Fig. 2

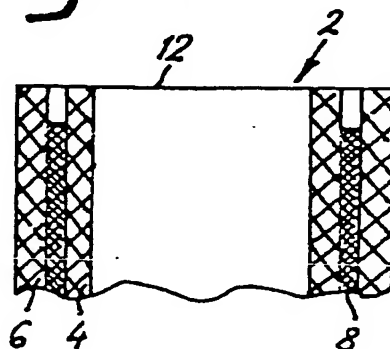


Fig. 3

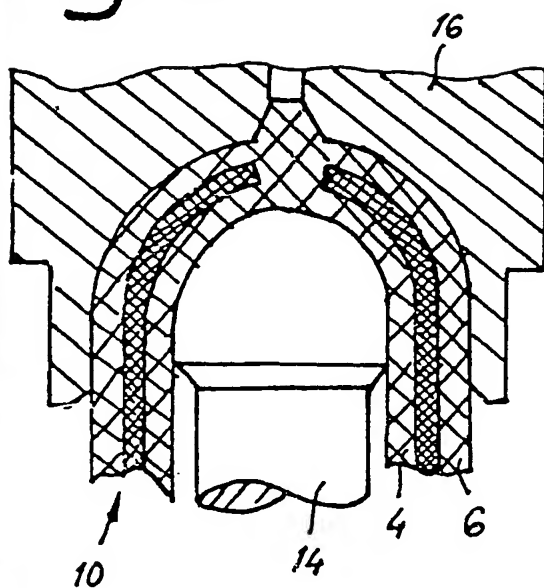
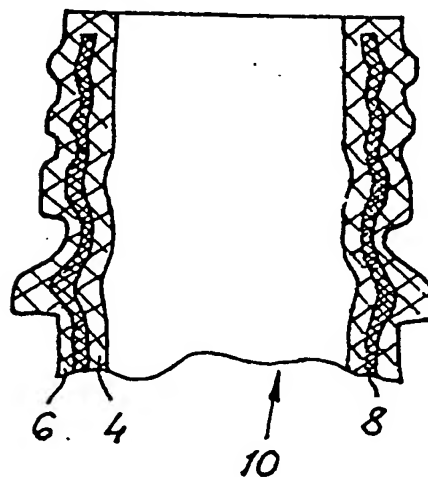


Fig. 4



## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen eines aus wenigstens drei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Vorformlings für das Blasformen eines biaxial orientierten Hohlkörpers, insbesondere einer Flasche, bei dem an einem koextrudierten, beidseitig offenen Rohrabchnitt der eine Endbereich auf Verformungstemperatur erwärmt sowie zu einem geschlossenen Boden umgeformt wird und bei dem gegebenenfalls der andere Endbereich auf Verformungstemperatur erwärmt und zu einer Behältermündung umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Umformen an dem umzuformenden Endbereich in dem an dessen Stirnseite angrenzenden Abschnitt der Kunststoff der mittleren Schicht bzw. Schichten entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entfernen des Abschnitts der mittleren Schicht bzw. Schichten durch Verdrängen und/oder Spanabheben erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Entfernen der mittleren Schicht bzw. Schichten bis zu einer Tiefe von ungefähr ein bis zwei Schichtdicke(n) erfolgt.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines aus wenigstens drei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Vorformlings mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei einem derartigen bekannten Verfahren (US-PS 44 24 182) wird an einem aus drei Schichten bestehenden Rohrabchnitt ein Boden durch Walzen vorgeformt, dann das Stirnende durch Schneidmesser begradigt und der Boden in eine Form gepreßt. Man erhält einen Boden, in dem sich die Sperrschicht überlappt; der Vorgang ist jedoch sehr aufwendig.

Zur Herstellung eines geschlossenen Bodens ist es bekannt, das Rohrstück in dem betreffenden Endbereich auf Verformungstemperatur zu erwärmen. Unter Verwendung eines kuppenförmigen Dornes und einer Bodenform wird dann der erwärmte Endbereich des Rohrstückes in einem Preßschweißvorgang kuppenförmig verschlossen (DE-PS 17 04 119).

In ähnlicher Weise wird der gegenüberliegende Endbereich unter Verwendung eines Innendornes und einer Außenform zu einem Mündungsbereich wärmeverformt (DE-OS 31 01 284).

Auch ist bereits bekannt geworden, die Stirnseite des zu verschließenden Endbereiches der Rohrstücke kegelig anzuschragen, um bessere Voraussetzungen für das Verschließen und Verschweißen des Rohrendes zu schaffen (US-PS 39 29 943).

Bestimmte empfindliche Füllgüter erfordern eine verbesserte Gas-Sperreigenschaft des Hohlkörpers. Zur Verbesserung der Sperreigenschaften kann der Hohlkörper aus drei oder mehr Schichten aufgebaut werden, wobei die innere und die äußere Schicht aus thermoplastischem Kunststoff (z. B. PET) und die mittlere Schicht bzw. die mittleren Schichten aus einem Werkstoff mit hohen Sperreigenschaften bestehen.

Wird nun ein derartiges aus mehreren Schichten bestehendes Rohrstück zur Herstellung eines Vorform-

lings in seinen Endbereichen wärmeverformt, so besteht die Gefahr, daß die als Sperrschicht dienende mittlere Schicht eine einwandfreie Verschweißung der inneren und der äußeren Schicht verhindert, da der Werkstoff der mittleren Schicht beim kuppenförmigen Verschließen des Rohrstückes in das Schweißzentrum gelangt. Im günstigsten Fall entsteht eine geschwächte Verschweißung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, mit dem in einfacher Weise eine Umformung erfolgt, ohne daß die mittlere Schicht bzw. die mittleren Schichten die Umformung der Endbereiche des Rohrstückes beeinträchtigt.

Diese Aufgabe wird mit den im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst.

Hierdurch wird verhindert, daß beim kuppenförmigen Verschließen des Endbereiches Werkstoff der mittleren Schicht bzw. Schichten in das Schweißzentrum gelangt. Somit können sich die innere und die äußere Schicht, die aus dem thermoplastischen Kunststoff bestehen, im Zentrum des Bodens einwandfrei verbinden. Das Bodenzentrum des Vorformlings besitzt daher bei der anschließenden Streckbelastung eine vorzügliche Haltbarkeit. Dennoch behält die mittlere Schicht ihre Sperrfunktion bis nahe an das Bodenzentrum des herzustellenden Hohlkörpers (Flasche). Außerdem ist sichergestellt, daß der Werkstoff der mittleren Schicht bzw. der mittleren Schichten mit dem Füllgut nicht in Berührung gelangen kann.

Soll gegebenenfalls auch der andere Endbereich des Rohrabchnitts zu einer Behältermündung umgeformt werden, so können sich ungeachtet der beim Verformungsvorgang auftretenden Relativverschiebung zwischen Innen- und Außenschicht die Innen- und Außenschicht miteinander verbinden, ohne daß die Gefahr besteht, daß Werkstoff der mittleren Schicht nach außen dringt. Die mittlere Schicht wird daher im Bereich der Stirnseite vollständig von dem thermoplastischen Kunststoff der Innen- und Außenschicht eingeschlossen.

Das Entfernen des Werkstoffes kann durch Verdrängen und/oder Spanabheben erfolgen. Zum Verdrängen des Werkstoffes wird z. B. ein Werkzeug mit einem kreisförmigen, vorstehenden Abschnitt von der Stirnseite her axial in den Bereich zwischen der Innenschicht und der Außenschicht eingeschoben. Hierdurch wird der Werkstoff der mittleren Schicht so verdrängt, daß in dem an der Stirnseite angrenzenden Bereich der mittleren Schicht ein freier Raum entsteht.

Zum spanabhebenden Entfernen wird der Werkstoff beispielsweise durch ein Drehwerkzeug oder durch eine Kreissäge abgetragen.

Vorzugsweise wird der Werkstoff von der zugehörigen Stirnfläche aus bis zu einer Tiefe von einer bis zwei Schichtdicken entfernt.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens nach der Erfindung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Endbereich eines dreischichtigen Rohrstückes zum Herstellen eines Vorformlings;

Fig. 2 einen Längsschnitt des Rohrstückes nach Fig. 1 nach dem Entfernen eines Teils des Werkstoffes der mittleren Schicht;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen in einem Formwerkzeug angeordneten Vorformling nach Fig. 2 nach dem Verschließen zu einem Boden und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Vorformling nach Fig. 2 nach dem Umformen des Endbereiches zu einer Behältermündung.

Das Rohrstück 2, von dem nur der obere Teil dargestellt ist, besteht aus drei Schichten, einer inneren Schicht 4, einer äußeren Schicht 6 und einer mittleren Schicht 8. Die innere Schicht 4 und die äußere Schicht 6 bestehen aus einem thermoplastischen Kunststoff, z. B. aus PET. Die mittlere Schicht 8 besteht aus einem Werkstoff mit Sperreigenschaften, für bestimmte empfindliche Füllgüter.

Das Rohrstück 2 wurde durch Koextrusion der drei Schichten zu einem nicht dargestellten kontinuierlichen zylindrischen Rohr und anschließendes Ablängen hergestellt. Aus dem Rohrstück 2 soll ein am einen Ende verschlossener und am anderen Ende mit einer Behältermündung versehener Vorformling 10 hergestellt werden, der dann durch anschließendes biaxiales Blasen zu einem nicht dargestellten Hohlkörper, z. B. einer Flasche, verarbeitet wird.

Vor dem Verschließen des einen Endbereiches des Rohrstückes 2 wird Werkstoff der mittleren Schicht 8 aus dem an der Stirnfläche 12 angrenzenden Teil des zu verschließenden Endbereiches entfernt (Fig. 2).

Danach wird der zu verschließende Endbereich des Rohrstückes 2 auf Verformungstemperatur erwärmt und dann mittels eines Formwerkzeuges kuppenartig verschlossen (Fig. 3). Das Formwerkzeug besteht aus einem Innendorn 14 und einer Außenform 16, die durch eine gegenseitige axiale Relativverschiebung das Rohrstück 2 in einer Art Preßschweißvorgang verschließen.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, wird durch das Entfernen eines Teils der mittleren Schicht 8 ein ungehindertes Zusammenschweißen der Innenschicht 4 und der Außenschicht 6 im Zentrum ermöglicht. Der Werkstoff der mittleren Schicht 8 verbleibt außerhalb des Schweißbereiches, weil die Schmelze der Innenschicht mit geometrischem Volumenüberschuß vorrangig sich mit der Außenschicht 6 verbindet.

Hierzu genügt es, wenn der Werkstoff der mittleren Schicht 8 von der Stirnfläche 12 aus bis in eine Tiefe von ungefähr einer bis zwei Schichtdicken entfernt wird.

Der dem Boden-Endbereich des Rohrstückes 2 gegenüberliegende Endbereich wird zu einer Behältermündung umgeformt. Auch bei diesem Verformungsprozeß wird der Endbereich auf Verformungstemperatur erwärmt und dann durch ein aus Innendorn und Außenform bestehenden Formwerkzeug (nicht gezeigt) wärmeverformt.

Um zu verhindern, daß bei diesem Formvorgang der an der Stirnseite 12 angrenzende Werkstoff der mittleren Schicht 8 radial nach innen gezogen wird und somit mit dem Füllgut in Berührung gelangen kann, wird auch in diesem Fall vor dem Verformungsvorgang Werkstoff der mittleren Schicht 8 in dem an der Stirnseite angrenzenden Bereich entfernt. Beim Verformungsvorgang wird dann aufgrund der Relativverschiebung zwischen dem Innendorn und der Außenform die Innen- und Außenschicht 6, 8 miteinander verschweißt, so daß der Werkstoff der mittleren Schicht 8 im Bereich der Stirnseite vollkommen eingeschlossen ist (Fig. 4).